



09/884,115

2555

09

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 9月12日

出願番号

Application Number:

特願2000-277178

出願人

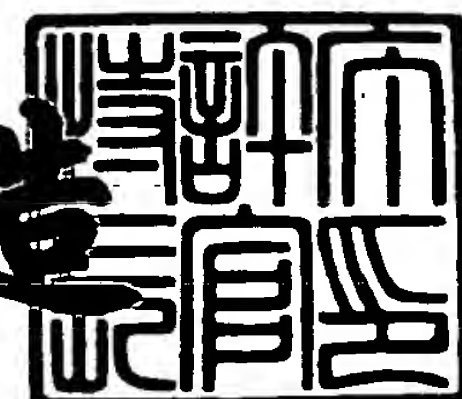
Applicant(s):

株式会社神戸製鋼所

2001年 6月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3054453

【書類名】 特許願

【整理番号】 27522

【提出日】 平成12年 9月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C02F 3/02

【発明の名称】 液体処理方法およびその装置

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 3 番 1 号 株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内

【氏名】 足立 成人

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 3 番 1 号 株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内

【氏名】 芳賀 潤二

【発明者】

【住所又は居所】 神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所 神戸総合技術研究所内

【氏名】 三浦 雅彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001199

【住所又は居所】 神戸市中央区脇浜町 1 丁目 3 番 1 8 号

【氏名又は名称】 株式会社神戸製鋼所

【代理人】

【識別番号】 100067828

【弁理士】

【氏名又は名称】 小谷 悦司

【選任した代理人】

【識別番号】 100075409

【弁理士】

【氏名又は名称】 植木 久一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012472

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703961

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液体処理方法およびその装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一組の電極対を設けると共に、該電極対のうち少なくとも一方の電極を被処理液に浸漬させ、上記電極対にパルス状の電力を供給して電極間内にある被処理液に放電状態を形成し、上記被処理液を改質する液体処理方法において、

前記一組の電極対の少なくとも一方の電極を移動させながら該移動電極上の放電発生部位を変化させて行うことを特徴とする液体処理方法。

【請求項 2】 前記電極の移動は、連続または断続的に行うものである請求項 1 に記載の液体処理方法。

【請求項 3】 被処理液を、連続または断続的に流しながら行うものである請求項 1 または 2 に記載の液体処理方法。

【請求項 4】 少なくとも一組の電極対を設けると共に、該電極対のうち少なくとも一方の電極を被処理液に浸漬させ、上記電極対にパルス状の電力を供給して被処理液内にある電極間に放電状態を形成し、上記液体を改質する液体処理装置において、

前記一組の電極対の少なくとも一方の電極を、他方の電極との相対位置関係を変化させるように移動できる機構を備えることを特徴とする液体処理装置。

【請求項 5】 前記電極対のうち移動可能に構成される電極が棒状または線状電極であり、他方が固定的に配置されるリング状または筒状電極であり、前記棒状または線状電極が前記リング状または筒状電極の中心点または軸心を通して移動可能に構成されたものである請求項 4 に記載の液体処理装置。

【請求項 6】 前記電極対のうち、棒状または線状電極の端部が、リング状または筒状電極付近に存在し、該電極対が被処理液に浸漬されてなる請求項 5 に記載の液体処理装置。

【請求項 7】 前記棒状または線状電極を、連続または断続的に送り込むか、または引き抜く手段を備える請求項 5 または 6 に記載の液体処理装置。

【請求項 8】 前記線状電極を、連続または断続的に巻き取る手段を備える

請求項5～7のいずれかに記載の液体処理装置。

【請求項 9】 被処理液を、連続または断続的に流す手段を備えた請求項4～8のいずれかに記載の液体処理装置。

【請求項 1 0】 電極の放電発生部位に気泡が滞留しないように被処理液の流れを制御する手段を備える請求項9に記載の液体処理装置。

【請求項 1 1】 被処理液への放電電圧または放電電流を測定する手段と、前記測定された放電電圧または放電電流の変動に基づき電極の動きを制御する手段を備える請求項4～10のいずれかに記載の液体処理装置。

【請求項 1 2】 被処理液の流量または導電率もしくはインピーダンスを測定する手段と、前記測定された値の変動に基づき放電のインターバルまたは印加電圧を制御または停止する手段を備える請求項4～11のいずれかに記載の液体処理装置。

【請求項 1 3】 前記液体処理装置内部の電極対配置部分に存在する気泡を検知する手段と、該処理水が存在しないと判定されたときは操業を停止する手段を備える請求項4～12のいずれかに記載の液体処理装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、（1）下水処理場や屎尿処理場における下水処理過程、或は食品工場や化学工場の排水処理過程等から排出される有機性廃液の生物学的な好気性処理または嫌気性処理、（2）前記各工場の廃液（ただし有機性以外をも含む）、清浄な純水を製造する過程における被処理水、上下水道水、食品、飲料水等の滅菌・殺菌処理、脱色処理、脱臭処理、或は（3）前記の各種液体の滅菌・殺菌処理、脱色処理、脱臭処理の際やゴミ焼却炉の浸出水の浸出の際等に現出されるダイオキシン、環境ホルモン、PCB等の難分解性物質の分解処理等に適用される液体の処理方法、およびこの様な処理方法を実施する為に用いられる装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

上記(1)～(3)に示した各種用途において、水の再利用や微量汚染物質の除去等の方法としては、従来から活性炭処理、オゾン処理、膜処理等による各種方法が知られており、実用化が進められている。しかしながら、活性炭処理では、有機系汚濁物質の吸着除去は可能であるが、殺菌効果がなく、また活性炭を頻繁に交換する必要がある。また、オゾン処理では、脱色、脱臭、殺菌効果の面で優れてはいるが、オゾンの残留による二次処理の問題がある。更に、膜処理では、汚染物質等の除去という観点からは水処理には優れているものの維持管理が煩雑でコストも高く、しかも廃棄物が発生するという問題がある。

【 0 0 0 3 】

本発明者らは前記の様な水処理技術の改良についてかねてより研究を進めており、その一環として特開平11-253999号のような技術を提案している。この技術は、例えば液体中に含有される有害な細菌類を死滅させて該液体を清浄化する方法として、或は液体中に含有される細菌やその死骸等からなる汚損成分を減容化する為にその汚損成分を好氣的微生物が生化学的に処理しやすい状態に改質する方法として、前記液体に高電圧パルス放電処理および／または電界パルス印加を行って液体を処理するものである。前記液体に高電圧パルス放電処理および／または電界パルス印加を施す改質槽の構成を図1を用いて説明する。

【 0 0 0 4 】

図1は、改質槽における電極の配置状態および放電状態の一例を示す概略説明図であり、図中22は改質槽、25は棒状電極、26はリング状電極、27は高電圧パルス電源、23は被処理液、24は放電を夫々示す。尚、図1に示した構成では、棒状電極25とリング状電極26を同芯上に配置することによって、改質槽22内の被処理液23に対して立体的に放電できる様にしたものである。

【 0 0 0 5 】

前記の様な構成において、棒状電極25とリング状電極26の間に急峻な立ち上がりのパルス電圧を高電圧パルス電源27から印加すると、棒状電極25の先端部からリング状電極26に向けて全方向的な放電が発生するので、面状の放電24が形成される。この面状放電24は線状放電に比べて被処理液23に対して広範囲に放電24を作用させることができる。この放電を利用する水処理においては、アーク放電に

推移する前のストリーマ放電とアーク放電の両方の放電によって処理されるのが一般的である。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

前記のような構成において、長時間にわたって電極間に放電を繰返し施すと、放電による負荷が原因で電極自体の消耗・破壊が起こり、安定な放電状態を継続して得ること自体ができなくなる。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、電極対間にパルス状の電力を供給して電極対間に存在する液体を改質するに際し、長時間にわたり安定した放電を供給することのできる液体処理方法およびその装置を提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成することのできた本発明の液体処理方法とは、少なくとも一組の電極対を設けると共に、該電極対のうち少なくとも一方の電極を被処理液に浸漬させ、上記電極対にパルス状の電力を供給して電極間内にある被処理液に放電状態を形成し、上記被処理液を改質する液体処理方法において、前記一組の電極対の少なくとも一方の電極を移動させながら該移動電極上の放電発生部位を変化させて行う点に要旨を有するものであり、前記電極の移動は、連続または断続的に行うと効果的であり、被処理液を、連続または断続的に流しながら行うと更に効果的である。

【 0 0 0 9 】

また、上記目的を達成し得た本発明の液体処理装置とは、少なくとも一組の電極対を設けると共に、該電極対のうち少なくとも一方の電極を被処理液に浸漬させ、上記電極対にパルス状の電力を供給して被処理液内にある電極間に放電状態を形成し、上記液体を改質する液体処理装置において、前記一組の電極対の少なくとも一方の電極を、他方の電極との相対位置関係を変化させるように移動できる機構を備える点に要旨を有するものであり、具体的には、前記電極対のうち移動可能に構成される電極が棒状または線状電極であり、他方が固定的に配置され

るリング状または筒状電極であり、前記棒状または線状電極が前記リング状または筒状電極の中心点または軸心を通して移動可能にした構成が提供される。

【 0 0 1 0 】

また、前記電極対のうち、棒状または線状電極の端部が、リング状または筒状電極付近に存在し、該電極対が被処理液に浸漬されてなる構成も好ましい。

【 0 0 1 1 】

前記棒状または線状電極を移動可能にするためには、前記棒状または線状電極を連続または断続的に送り込むか、または引き抜く手段や、前記棒状または線状電極を連続または断続的に巻き取る手段を備えると良い。

【 0 0 1 2 】

本発明の上記装置については、被処理液を、連続または断続的に流す手段を備え、電極の放電発生部位に気泡が滞留しないように被処理液の流れを制御する手段を備えることも好ましい。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の上記装置については、

- (1) 被処理液への放電電圧または放電電流を測定する手段を備え、前記測定された放電電圧または放電電流の変動に基づき電極の動きを制御する手段や、
- (2) 被処理液の流量または導電率もしくはインピーダンスを測定する手段と、前記測定された値の変動に基づき放電のインターバルまたは印加電圧を制御または停止する手段や、
- (3) 前記液体処理装置内部の電極対配置部分に存在する気泡を検知する手段と、該処理水が存在しないと判定されたときは操業を停止する手段を備えるようにすると良い。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態および実施例】

本発明者らは、上記課題を解決する為に、様々な角度から検討した。その結果、放電により電極が消耗しないように少なくとも一方の電極を移動可能にし、電極の放電発生部位を変化させるように操業すれば、上記目的が見事に達成されることを見出し、本発明を完成した。

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の構成及び作用効果を図面を用いて更に詳しく説明するが、下記に示す構成は本発明を限定する性質のものではなく、前・後記の趣旨に基づいて設計変更することはいずれも本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【 0 0 1 6 】

図2は、本発明の一例を示した概略説明図であり、図1の構成に送り込み部1を採用したものである。図1と対応する部分には同一の符号を付し重複説明を避ける。図2では、移動可能に構成される電極が棒状電極25であり、固定的に配置される電極がリング状電極26であり、棒状電極25はリング状電極26の同芯上に配置されている。急峻な立ち上がりのパルス電圧を高電圧パルス電源27から棒状電極25とリング状電極26の間に印加すると、面状の放電24を発する。このように、放電24によって電極間に存在する被処理液23は改質されるが、従来の様に、改質槽22内の電極対を固定して操業すると、棒状電極25の放電発生部位が変化せず常に同じ部位に電氣的刺激が与えられるので、電極が消耗し欠損、更には切断に至る。電極が欠損または切断されると、残された棒状電極とリング状電極の間の距離が大きくなり、放電が不安定になり、或は遂に放電が停止する。また、放電をさせようとするとき印加電圧を高くする必要があるため、エネルギー効率が悪くなる。そこで、本発明の様に、送り込み部1を作動させて、例えば棒状電極25に併記した矢印の方向に棒状電極25を連続もしくは断続的に改質槽22内に送り込む様に操業すると、電極の放電部位は移動していき、欠損または切断を防ぐことができ、長時間にわたって安定した放電を得ることができる。また、電極の局部的な破損や破壊が起こらないので、放電を維持するのに要する電圧を必要以上に高くすることはなく、電源にも負担がかからず、エネルギー効率の良い状態を保つことができる。

【 0 0 1 7 】

尚、棒状電極25は、改質槽22内に送り込むばかりではなく、改質槽22から引き抜くような構成でも良く、或は送り込みと引き抜きを交互に行う構成でもよい（図示せず）。また、棒状電極とリング状電極を用いて、両方を動かす様に構成することも本発明の範囲内である。更に、図2に示した構成においては、両方の電

極を被処理液に浸漬させることを想定しているが、本発明の目的を達成するためには、どちらか一方の電極が被処理液に浸漬された状態であればよく、要するに、少なくとも放電発生部分に被処理液が存在するように操業すればよい。但し、放電の安定性という観点からすれば、両方の電極が浸漬されるように構成するのが好ましい。

【 0 0 1 8 】

図3は、本発明の他の構成例を示した概略説明図であり、巻き取り部2と線状電極3を用いた以外は図2と同じ構成であり、重複する箇所には同一の符号を付した。線状電極3を用いた構成では、図2の様に送り込みもしくは引き抜きの様な構成も可能であるが、電極が細い為巻き取る構成を採用することもできる。線状電極3を巻き取り部2の操作によって連続または断続的に巻き取ると、放電発生部位を変化させることができ、線状電極3の同じ箇所に放電が起きることが回避できるので、電極の欠損または切断を防ぐことができる。更に、電極を巻き取るような構成を採用すると、電極をコンパクトに収納することができ、液体処理装置全体の省スペース化を図ることができる。

【 0 0 1 9 】

また、線状電極3をできるだけ細くすると電界強度を高める上で有効であり、従来よりも低い電源電圧で、ストリーマを伸ばすことが可能になり、且つ広域的にも伸び易くなる。その結果、電源からの供給電圧を、従来より低い電圧に抑えることができ、或は電源電圧を従来と同じとすると、ストリーマ放電が広域的に広がることで、放電処理領域が広がり、単位エネルギー当たりの処理量が増え、エネルギー的にも浪費が抑えられることになる。これらの観点から、線状電極3の太さは1mmφ以下であることが推奨される。

【 0 0 2 0 】

図4は、本発明の他の構成例であり、棒状電極25が改質槽22を貫通しておらず、棒状電極の端部が被処理液23に浸漬している構成を示している。この構成では、送り込み部1の操作によって連続または断続的に棒状電極25を移動させることで電極の消耗を抑止することができ、長時間にわたり放電を繰り返しても安定した放電を長時間にわたり得ることができる。また、被処理液23には髪の毛やゴミ

等の介在物4が混在している場合があり、該介在物は電極の放電発生部位に絡みつくことがあるが、図4の様に構成すると、介在物4は棒状電極の端部25aの下方より抜け易くなるので、該介在物4の電極への絡みつきを抑制することができる。更に、被処理液23を棒状電極25の送り込む方向と同じ方向または反対の方向に流すと、被処理液23の流れにより介在物4は棒状電極25から除去されやすくなる。また、改質槽22内の被処理液23の流れ方向を適宜変化させることで棒状電極25に絡まった介在物や改質槽22内に滞留している介在物を除去することができる。

【 0 0 2 1 】

放電は空気中でも起こるので、電極対の少なくとも一方の電極が被処理液に浸漬した状態で放電を施しても、電極間にある被処理液を処理することはできるが、気中放電を起こすと電極の消耗が大きばかりではなく、放電時にインピーダンスが小さくなるので、電源に負担がかかる原因となる。そこで、被処理液23の流れを、改質槽22の上部から下部となるように構成する際は、電極の放電発生部位に気泡が滞留しないように、放電発生部位と被処理液の挿入口との距離を大きくし、被処理液を入れる際に生じる気泡が放電発生部位に入りにくくすることが有効である（図示せず）。また、図5の（a）に示したように、被処理液23の流れを改質槽22の下部から上部へとなるように構成すると、改質槽22内の水量（水位）を調整しやすくなり、被処理液を連続または断続的に流すことで放電領域に空気が滞在しない様に制御することができる。更に、図5の（b）に示したように改質槽22を斜めに構成することも有効であり、被処理液23が改質槽22の下部から上部へ流れる様に構成すると、被処理液23がスムーズに流れ、同様の効果が得られる。

【 0 0 2 2 】

図6は、図4の装置と類似しており、被処理液23への放電電圧または放電電流を測定する手段5と、測定された値の変動に基づいて棒状電極25を送り込む速度を制御する制御装置6を備えた液体処理装置である。

【 0 0 2 3 】

ストリーマ放電は電圧が高い状態で放電を維持し、アーク放電は電圧が低く電流が多い状態で放電を維持することから、ストリーマ放電からアーク放電に推移

する場合には、放電部におけるアノードとカソード間の電圧が急激に低下することになる。そして、この低下した電圧（例えば、1～10kV程度）を検知して、棒状電極25を送り込む速度を制御することによって、電極の消耗または切断による不具合を回避できるとともに、ストリーマ放電からアーク放電に推移することを防止若しくはアーク放電への推移を最小限に留め、ストリーマ放電とアーク放電が混在した状態の発生を回避できるのである。また、こうした構成を採用することによって、被処理液の改質を少ない電力量で十分に達成することができ、高効率で経済的にも有利である。尚、上記「微小時間とは」、数十nsec～数百nsecを意味する。

【 0 0 2 4 】

また、ストリーマ放電時の電流は小さく、電流が多い状態でアーク放電を維持することから、ストリーマ放電からアーク放電に推移する場合には、処理容器33に流れる電流が急激に増加する。そして、この電流の増加（例えば、300～500A程度以上）を検知してもよく、この検知に応じて棒状電極25を送り込む速度を制御することによって、電極の消耗または切断による不具合を回避できるとともに、ストリーマ放電からアーク放電に推移することを防止若しくはアーク放電への推移を最小限に留め、ストリーマ放電とアーク放電が混在した状態の発生を回避できるのである。

【 0 0 2 5 】

図7は、図4の構成例に被処理液の流量を測定する手段7を備えた構成例である。改質槽22内に流入する被処理液23の流量が減少もしくは停止してしまうと、電極対間の放電領域に気相が形成され気中放電になる。気中放電を起こすと、上記の様に電極の消耗が大きくなるので、これを防止するために被処理液23の流量を測定し、改質槽22内の被処理液23の流量が減少したことが検知されたときには放電を停止して気中放電を避け、または無駄な放電を避けることができる。また、該流量計は改質槽22内の被処理液23の水位を測定する手段や電極対配置部分に存在する気泡を検知する手段でも良く、電極対配置部分に被処理液が存在しないと判定されたときは操業を停止すればよい。

【 0 0 2 6 】

更に、上記流量計は、被処理液の導電率もしくはインピーダンスを測定する手段などでも良く、放電処理により変化した被処理液の導電率もしくはインピーダンスの値に基づいて、電極対間への放電のインターバルや印加電圧を制御または停止することで、被処理液23の濃度（処理量）に合わせた液体処理を施すことができ、余分なエネルギーの消耗を抑えることができる。

【 0 0 2 7 】

尚、上記高電圧電源から供給されるパルス状の電力とは、方形波に限らず、長方形波、サイン波、三角波等を施しても良い。また、上記の様に、一方の電極にリング状電極を用いた構成例を示したけれども、図8に示すようなリング状電極の代わりに筒状電極8を用いることもでき、これによって処理を施すことのできる面積が広くなるので、更に効率良く被処理液に放電処理を施すことができる。更に、電極対は改質槽に1対備えた構成を示したけれども、2組以上の電極対を設けることもできる。

【 0 0 2 8 】

電極の材料は特に限定されるものではないが、FeやWを用いることが好ましい。また、電極は消耗の程度をみて電極を交換すると良い。

【 0 0 2 9 】

【発明の効果】

電極対間にパルス状の電力を供給して電極対間に存在する液体を改質するに際し、長時間にわたり安定した放電を供給することのできる液体処理方法およびその装置を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

改質槽内における電極の配置状態および放電状態の一例を示す概略説明図である。

【図 2】

本発明の一例を示した概略説明図である。

【図 3】

本発明の他の構成例を示した概略説明図である。

【図 4】

本発明の他の構成例を示した概略説明図である。

【図 5】

本発明の他の構成例を示した概略説明図である。

【図 6】

本発明の他の構成例を示した概略説明図である。

【図 7】

本発明の他の構成例を示した概略説明図である。

【図 8】

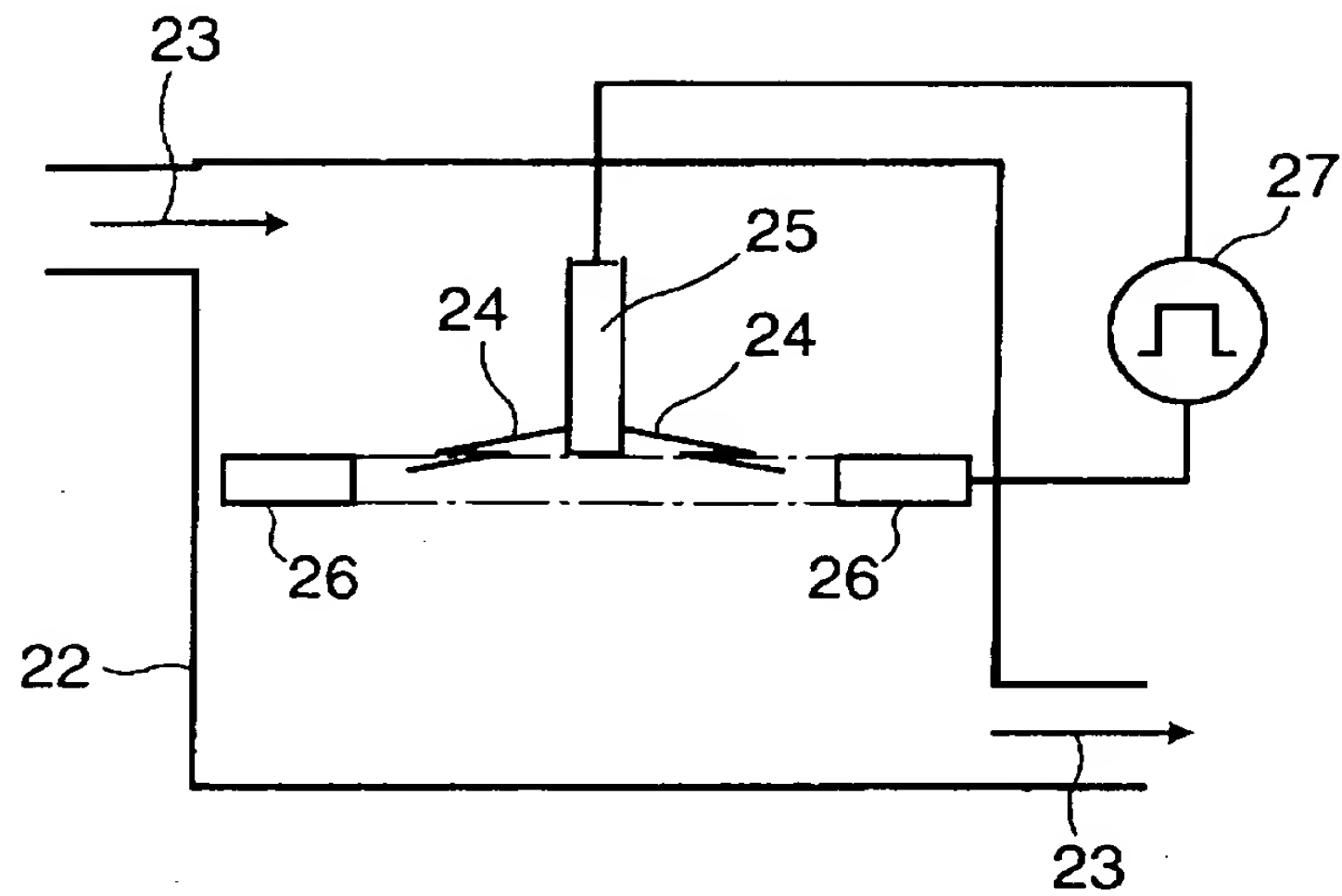
本発明の他の構成例を示した概略説明図である。

【符号の説明】

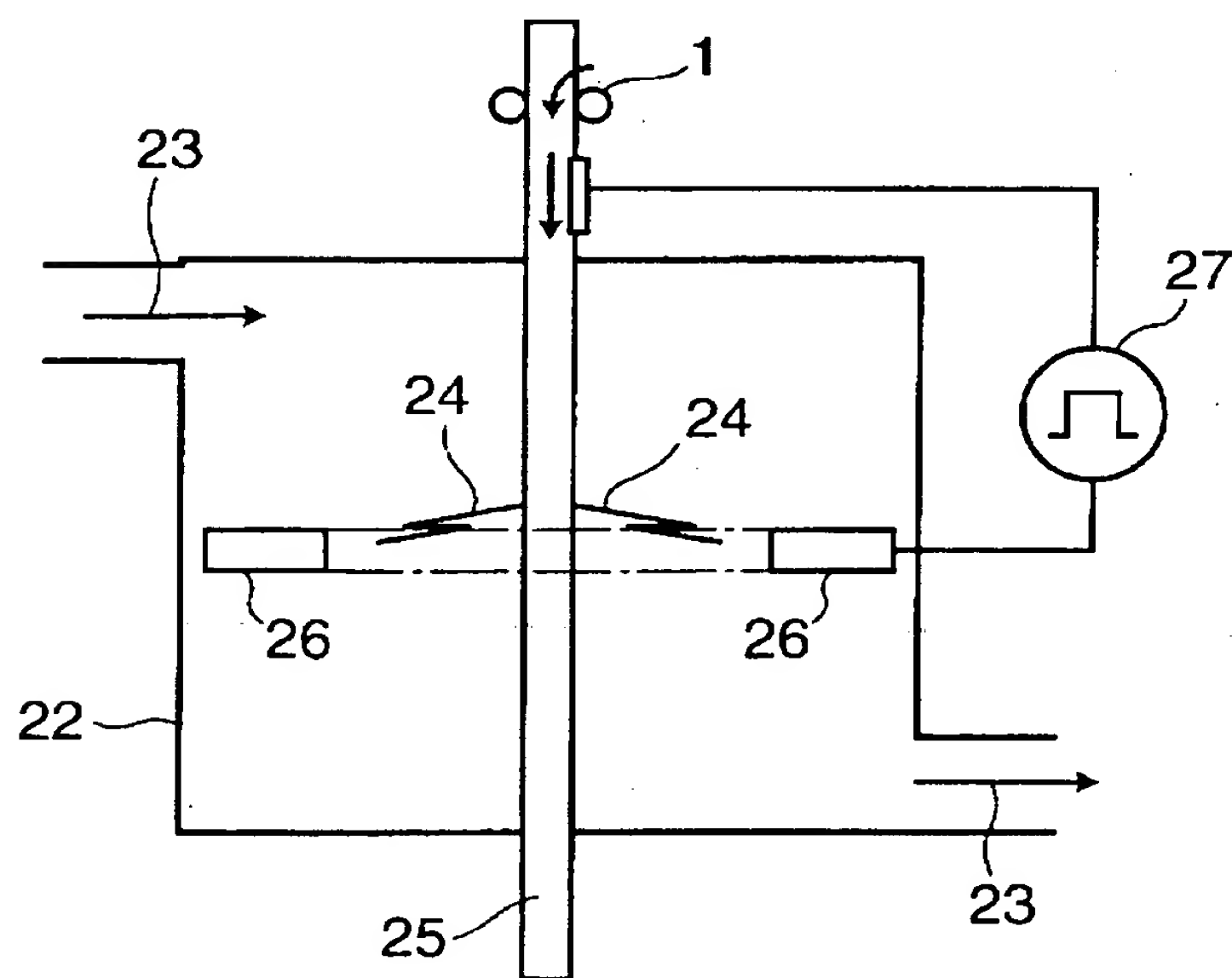
- 1 送り込み部
- 2 巻き取り部
- 3 線状電極
- 4 介在物
- 5 電流もしくは電圧測定部
- 6 電極制御部
- 7 被処理液の流量測定部
- 8 筒状電極
- 22 改質槽
- 23 被処理液
- 24 放電
- 25 棒状電極
- 25a 棒状電極の端部
- 26 リング状電極
- 27 高電圧パルス電源

【書類名】 図面

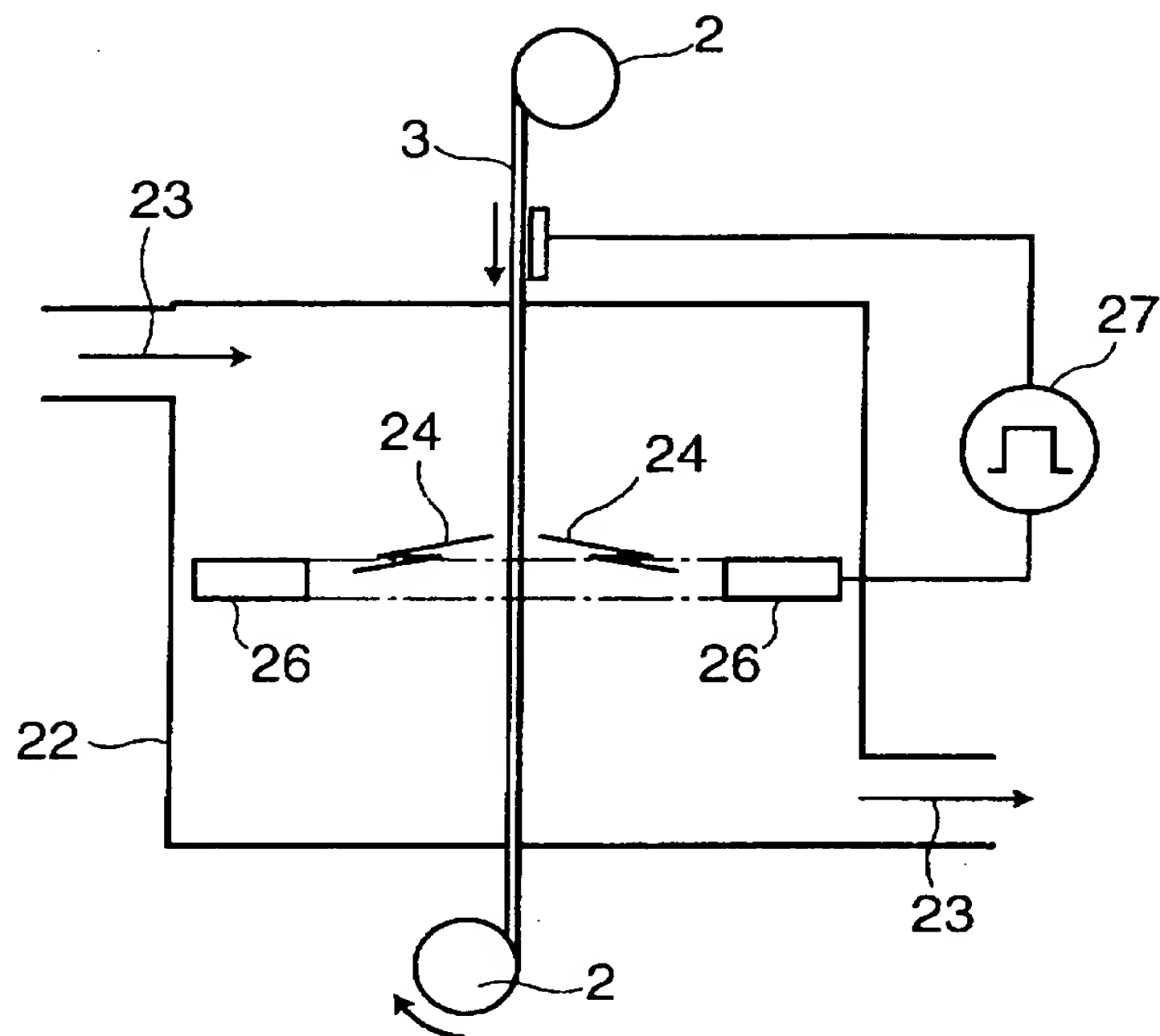
【図 1】



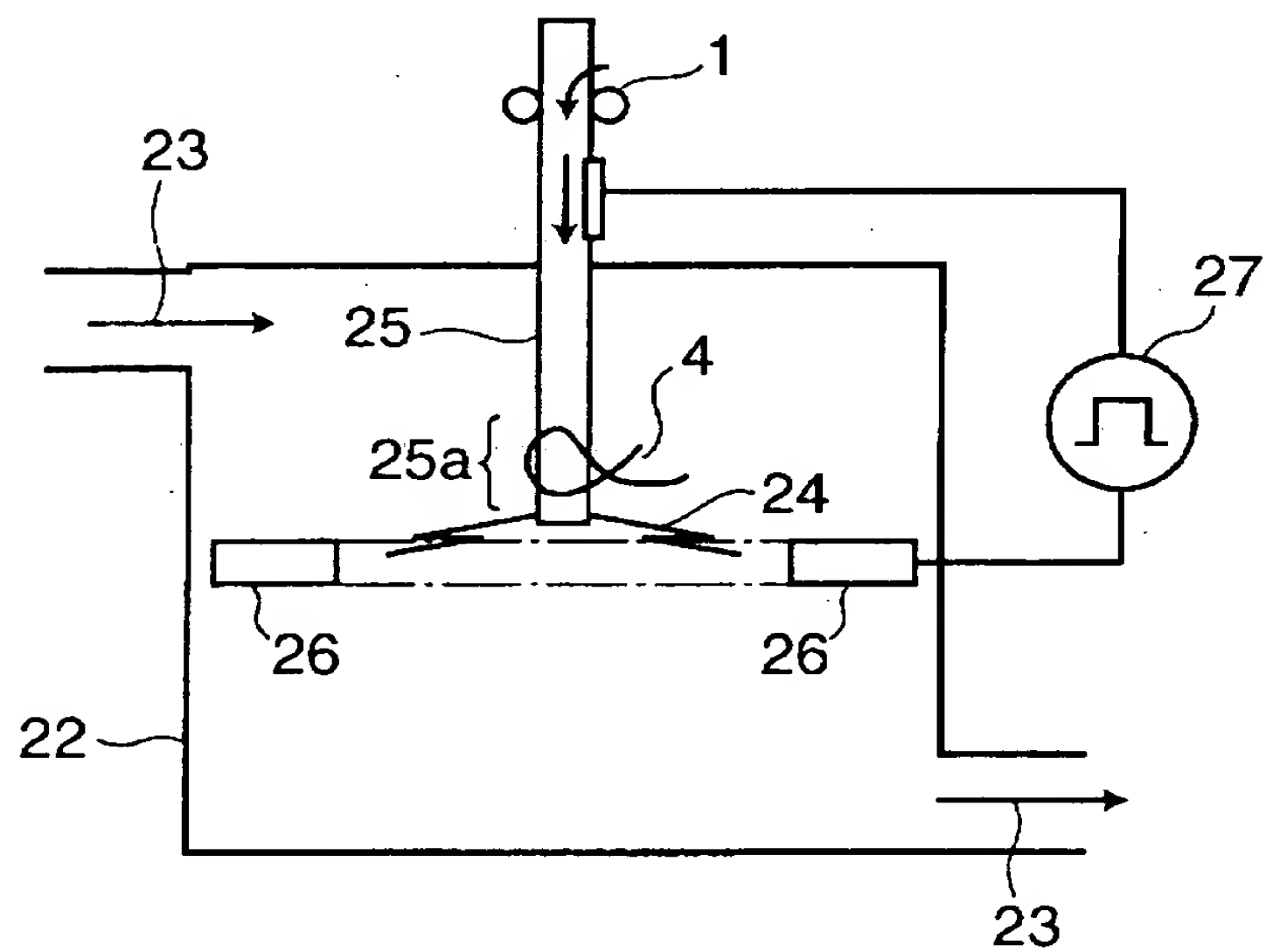
【図 2】



【図 3】

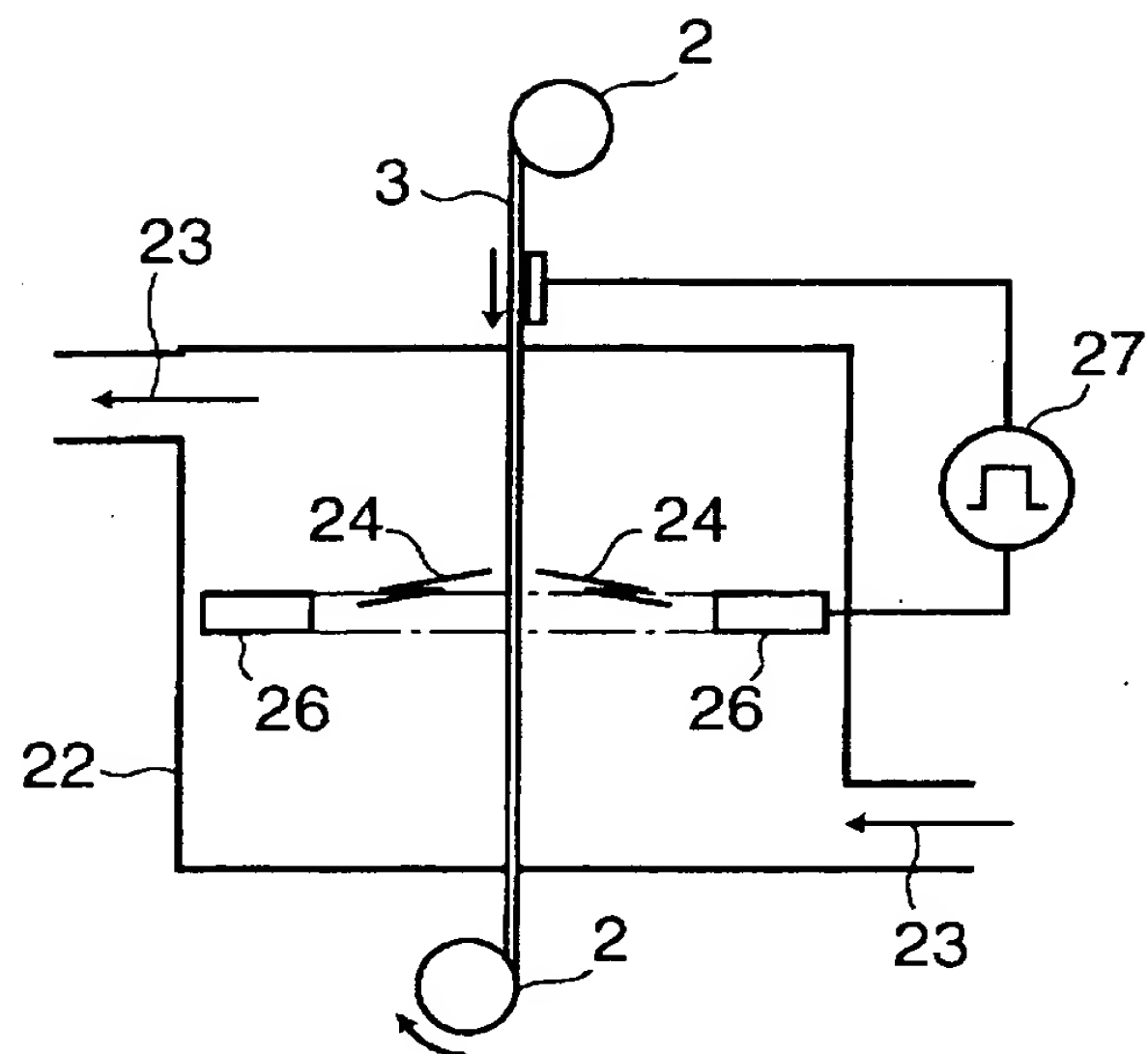


【図 4】

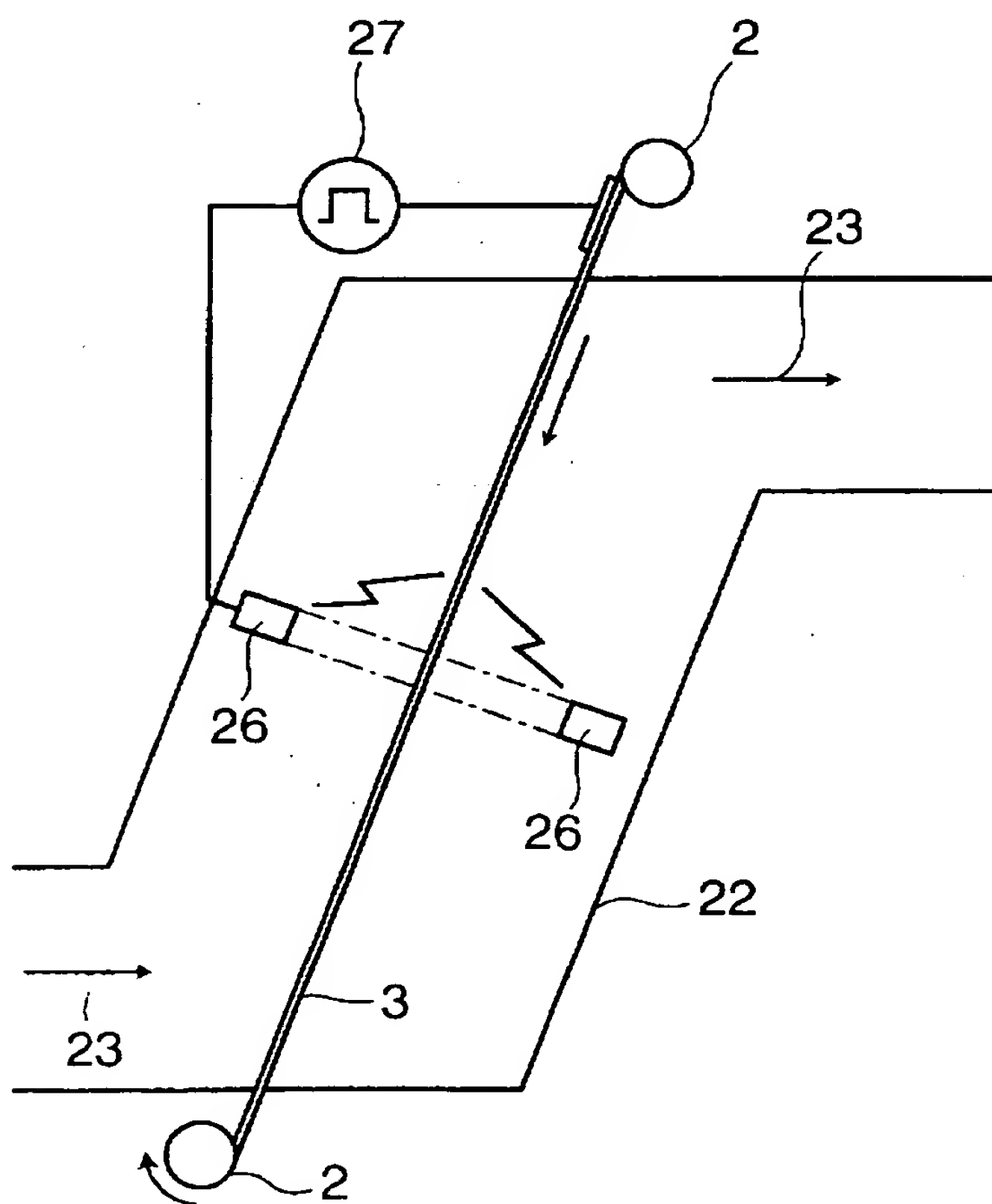


【図 5】

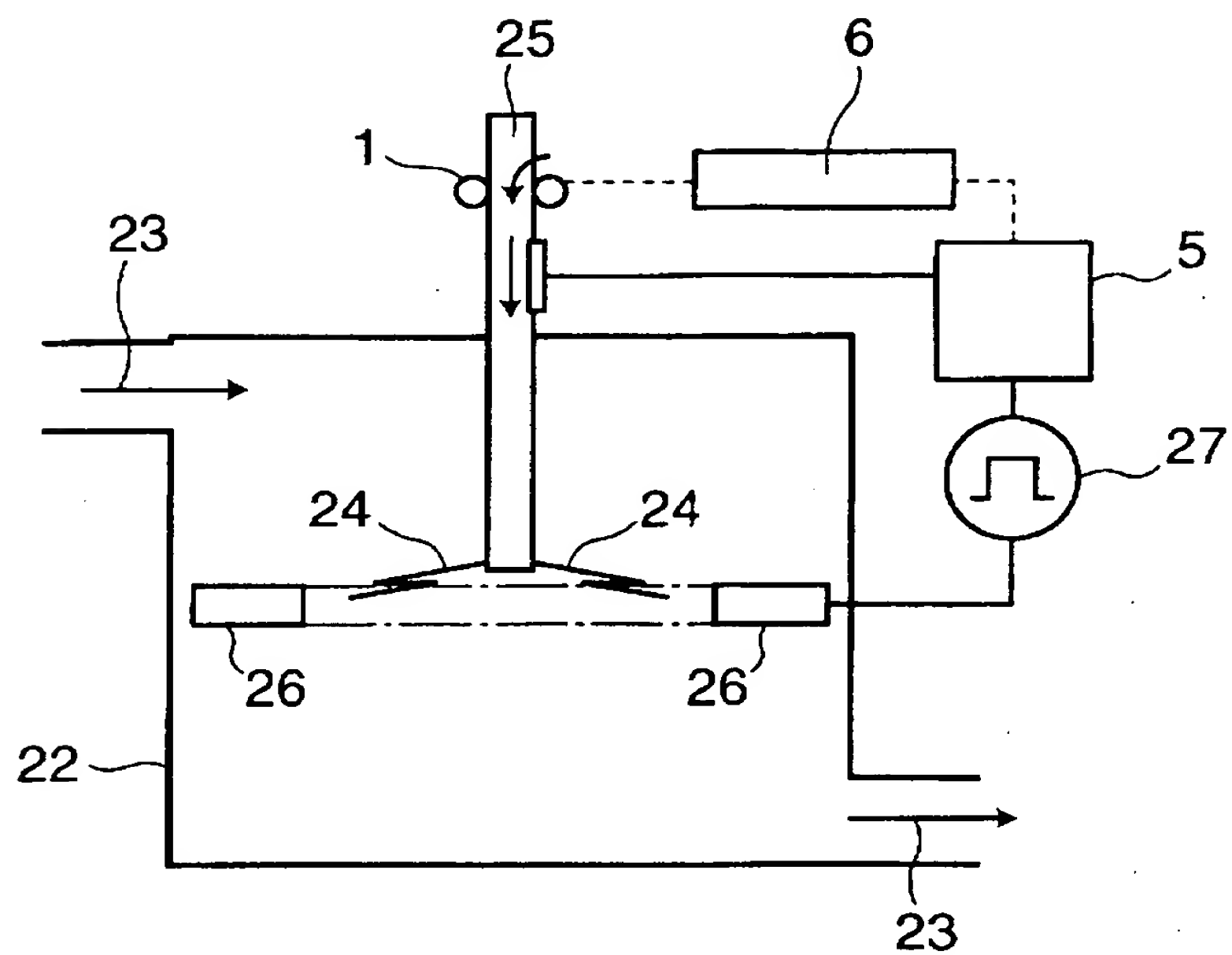
(a)



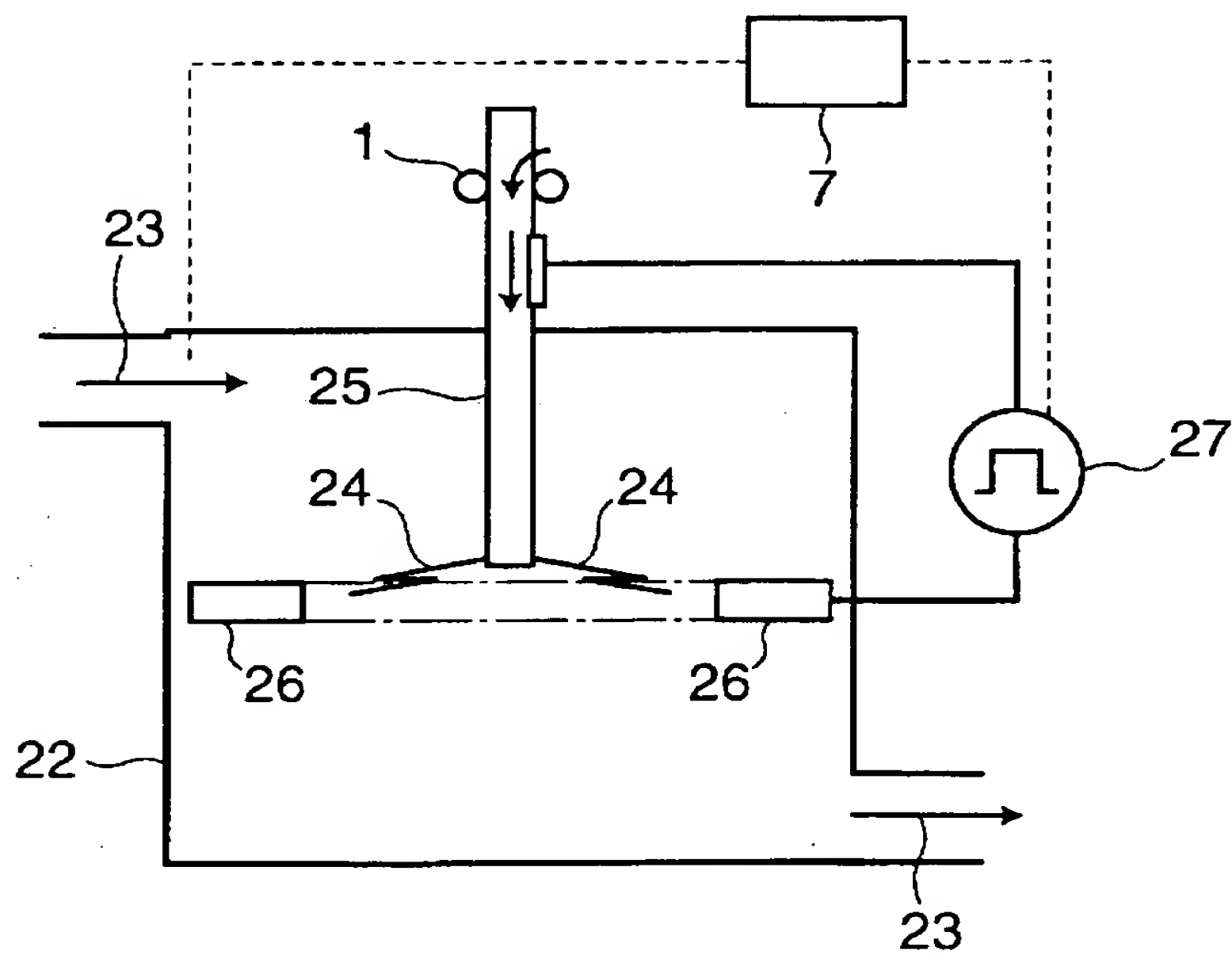
(b)



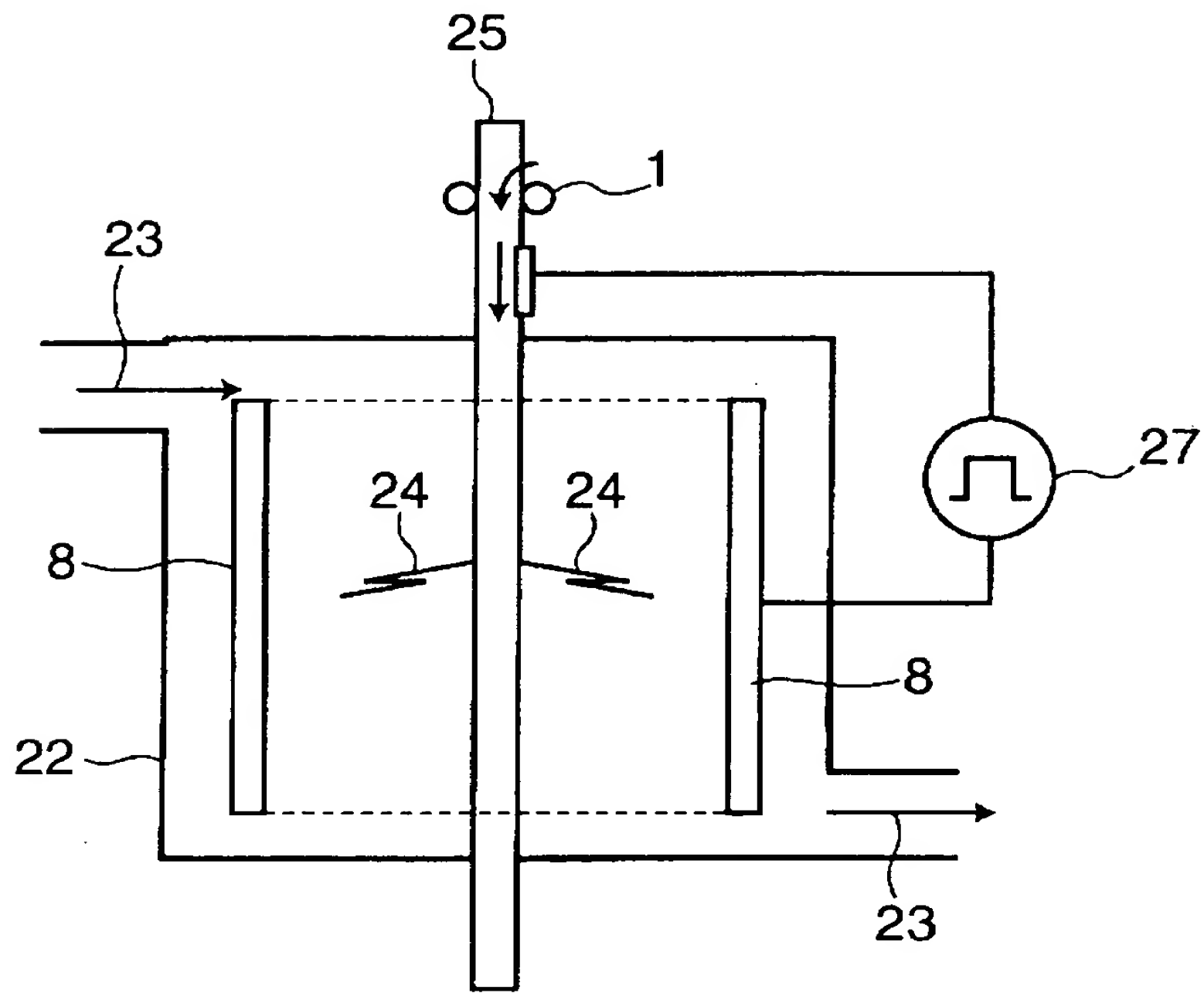
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電極対間にパルス状の電力を供給して電極対間に存在する液体を改質するに際し、安定した放電を供給することのできる液体処理方法およびその装置を提供する。

【解決手投】 少なくとも一組の電極対を設けると共に、該電極対のうち少なくとも一方の電極を被処理液に浸漬させ、上記電極対にパルス状の電力を供給して電極間内にある被処理液に放電状態を形成し、上記被処理液を改質する液体処理方法において、前記一組の電極対の少なくとも一方の電極を移動させながら該移動電極上の放電発生部位を変化させて行う様に操業する。

【選択図】 図2

特2000-277178

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001199]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号
氏 名	株式会社神戸製鋼所